

PENENTUAN LOKASI WISATA BAHARI MENYELAM DAN SNORKELING BERDASARKAN ANALISIS DATA QUICKBIRD DAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFI DI SEBAGIAN PERAIRAN PULAU KEMUJAN, KABUPATEN JEPARA, JAWA TENGAH

Sammy Arkoun Serageldin
Sammy.arkoun.s@mail.ugm.ac.id

Projo Danoedoro
projo.danoedoro@geo.ugm.ac.id

Abstract

Indonesia is an archipelagic country having a huge potential of coastal and marine natural resources. Therefore the resources needs to be managed properly in order to be optimally utilized for the welfare of Indonesian people. One of the potentials is marine tourism, especially SCUBA Diving and Skin Diving. This study aimed to (1) Determine the capability of RS and GIS in determining the areas suitable for SCUBA diving and Skin Diving and (2) Understanding the distribution of the suitable area in the waters of Kemujan Island in a map.

Suitability analysis is carried out by combining influencing parameters in marine tourism activities, i.e, existence of coral reefs, water depth, water clarity/turbidity, and speed of the sea currents. All parameters were combined and analyzed to find suitable areas for SCUBA diving and Skin Diving. Collection of field data was done to correct and to complement each parameter to match the real condition on the field and remodeling and calculating the accuracy of the model. The overlay analysis produced suitable area for Skin Diving of 52.15 hectares with an accuracy of 87.5%, for Diving A1 of 43,29 hectares with an accuracy of 90,625% and for diving A2 of 70,53 hectares with an overall accuracy of 90,625%

Keywords : suitability for marine tourism, SCUBA Diving and Skin Diving, Remote Sensing (RS) and Geography Information System (GIS), Quickbird

Intisari

Indonesia merupakan negara kepulauan yang mempunyai potensi sumberdaya alam pesisir dan lautan yang sangat besar, sehingga perlu dikelola dengan baik agar dapat dimanfaatkan secara optimal bagi kesejahteraan masyarakat Indonesia. Salah satu potensinya yaitu pariwisata bahari, khususnya menyelam dan snorkeling. Penelitian ini bertujuan untuk (1) Mengetahui kemampuan dari pemanfaatan PJ dan SIG dalam menentukan kawasan yang sesuai untuk menyelam dan snorkeling dan (2) Mengetahui sebaran lokasinya di perairan Pulau Kemujan dalam bentuk peta.

Kesesuaian lokasi ini dilakukan dengan menggabungkan parameter parameter yang berpengaruh, yaitu keberadaan terumbu karang, kedalaman, kejernihan dan kecepatan arus perairan. Parameter parameter tersebut dimodelkan untuk mencari lokasi yang sesuai dengan dipadukan data lapangan. Dari analisis overlay biner dihasilkan zona sesuai untuk snorkeling seluas 52,15 ha dengan akurasi model sebesar 87,5%; zona sesuai menyelam A1 seluas 43,29 ha dengan akurasi model 90,625% dan zona sesuai menyelam A2 seluas 70,53 ha dengan akurasi model 90,625%

Kata kunci: kesesuaian wisata bahari, Snorkeling dan menyelam, PJ dan SIG, Quickbird

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara kepulauan yang mempunyai potensi sumberdaya alam pesisir dan lautan yang sangat besar. Potensi sumberdaya ini perlu dikelola dengan baik agar dapat dimanfaatkan secara optimal bagi kesejahteraan masyarakat Indonesia, dengan selalu memperhatikan dan memberlakukan usaha untuk menjaga kelestarian lingkungannya.

Dewasa ini pemanfaatan teknologi penginderaan jauh telah banyak digunakan, salah satunya yaitu inventarisasi sumberdaya alam, baik itu sumberdaya darat maupun perairan. Selain itu penginderaan jauh juga sering kali digunakan dalam pencarian solusi dari berbagai masalah lingkungan yang ada. Teknologi penginderaan jauh mempunyai kemampuan untuk mengidentifikasi serta melakukan monitoring terhadap perubahan sumberdaya alam dan lingkungan wilayah pesisir dan laut dalam periode tertentu.

Pariwisata merupakan salah satu sektor unggulan bagi pengembangan kawasan Kepulauan Karimun Jawa. Kawasan Kepulauan Karimun Jawa mencakup pulau Karimun Jawa, Kemujan dan beberapa pulau kecil lainnya yang masuk dalam wilayah administrasi kabupaten Jepara. Pulau-pulau kecil dan perairan disekitarnya ini diprioritaskan sebagai kawasan pariwisata, yang sesuai dengan Undang-Undang Republik Indonesia No. 27 Tahun 2007 tentang Pengelolaan Wilayah Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil.

Salah satu potensi yang dapat dikembangkan yaitu wisata bahari berupa menyelam dan snorkeling. Snorkeling ini merupakan suatu teknik menikmati keindahan dasar laut dengan menggunakan peralatan dasar selam seperti *mask* (masker), *snorkle* dan *fin* (kaki katak). Snorkeling ini juga memiliki nama lain yaitu *Skin Diving*. Sedangkan menyelam atau biasa disebut dengan *SCUBA Diving* menggunakan peralatan selam lengkap seperti tabung oksigen beserta regulatornya

(*SCUBA/Self Contained Underwater Breathing Apparatus*).

Penginderaan Jauh dan Sistem Informasi Geografi dapat digunakan untuk membangun suatu model yang sederhana dalam pemanfaatan dan pengelolaan sumberdaya pesisir. Pemanfaatan informasi ini bersifat spasial dan dapat digunakan untuk berbagai bidang kajian. Dalam penentuan kawasan yang sesuai untuk wisata bahari di Pulau Kemujan digunakan metode *overlay* atau menumpang tindihkan berbagai parameter yang berpengaruh terhadap kegiatan wisata bahari tersebut, tentunya setiap parameter tersebut sudah memiliki kriteria yang jelas untuk berbagai macam kegiatan wisata bahari.

Ada beberapa parameter penting sebagai pertimbangan untuk penentuan kawasan potensial wisata, seperti kecerahan perairan, kedalaman perairan, sebaran terumbu karang, pasang surut, besaran ombak, dan biota laut (Halim dalam Trisakti, 2003). Semua parameter tersebut akan menguras waktu dan biaya yang sangat besar jika dalam perolehan datanya menggunakan teknik survey terrestrial. Penginderaan jauh dapat dimanfaatkan untuk mengurangi biaya dan juga waktu dalam perolehan datanya. Tidak semua parameter tersebut dapat diidentifikasi melalui penginderaan jauh. Beberapa parameter yang bisa didapat melalui penginderaan jauh adalah sebaran terumbu karang dan kecerahan perairan. Sedangkan parameter yang tidak bisa didapat melalui penginderaan jauh diperoleh dari data sekunder dan data lapangan.

METODE PENELITIAN

Secara garis besar penelitian ini adalah membuat peta sebaran area yang sesuai untuk kegiatan wisata bahari menyelam dan snorkeling dengan memanfaatkan teknologi penginderaan jauh dan sistem informasi geografi.

• *Alat dan Bahan*

Bahan yang digunakan adalah citra Quickbird dan data batimetri sekunder.

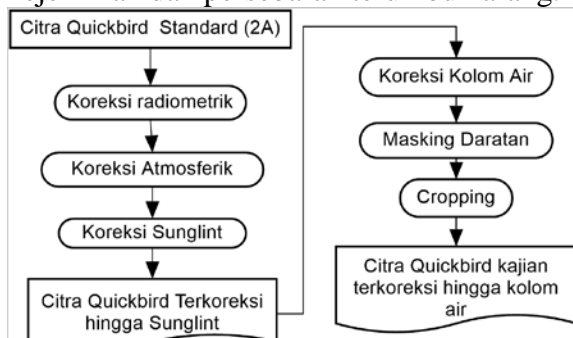
Sedangkan alat yang dipakai diantaranya komputer, dan alat survey dalam pengambilan data lapangan seperti GPS, Echosounder, secchi disk, current droug dll. Area kajian yang diambil yaitu sebagian perairan utara pulau Kemujan. Sementara perangkat lunak yang digunakan adalah ENVI untuk koreksi dan transformasi citra serta ARDGIS untuk pengolahan SIG-nya



Gambar 1. Beberapa alat yang digunakan antara lain secchi disk, kamera tahan air, echosounder, current drouge.

- Tahapan penelitian

Penelitian ini terdiri dari beberapa tahap, yaitu dengan diawali tahap persiapan, pemrosesan dan pembahasan. Tahap persiapan berupa persiapan alat dan bahan yang akan digunakan dalam penelitian. Tahap pemrosesan berupa pengolahan bahan citra Quickbird seperti koreksi citra, *masking* citra dan *cropping* citra, yang selanjutnya akan digunakan dalam memperoleh informasi seperti kejernihan dan persebaran terumbu karang.



Gambar 2. Skema koreksi awal citra Quickbird

Ada beberapa transformasi yang dilakukan dalam memperoleh informasi informasi tersebut, seperti transformasi Lyzenga untuk mendapatkan informasi sebaran terumbu karang yang ada, serta interpretasi secara visual untuk memperoleh informasi kelas kejernihan perairan. Informasi-informasi tersebut selanjutnya akan dijadikan sebagai parameter untuk menentukan lokasi wisata bahari snorkeling dan menyelam yang sesuai melalui teknik overlay atau biasa disebut juga dengan teknik tumpang tindih. Tahap terakhir yaitu tahap pembahasan. Tahap ini dilakukan setelah diperoleh data lapangan di Perairan Pulau Kemujan Kepulauan Karimun Jawa. Dalam tahap ini beberapa proses yang dilakukan diantaranya reklasifikasi parameter, pemodelan ulang dan uji akurasi model.

HASIL DAN PEMBAHASAN

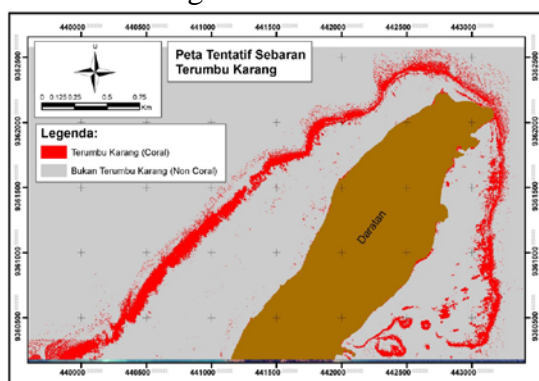
- Persiapan Citra

Koreksi geometrik pada citra tidak dilakukan, karena citra yang digunakan yaitu Quickbird level 2A, yaitu sudah terkoreksi geometrik. Untuk koreksi radiometrik dilakukan konversi nilai dari DN (*Digital Number*) ke nilai radiansi dengan mengikuti rumus yang bersumber dari Quickbird Technical Note. Selanjutnya dilakukan koreksi atmosferik dengan menggunakan metode FLAASH yang tersedia pada *tools software* ENVI. Metode FLAASH ini mempertimbangkan kondisi atmosfer seperti aerosol pada saat perekaman dan kondisi lokasi perekaman. Input yang digunakan dalam koreksi ini adalah citra hasil koreksi radiometrik dengan satuan radian. Selanjutnya dilakukan koreksi Sunlint untuk mengurangi efek kaca pada permukaan perairan dengan formula Hedley. Formula Hedley ini memanfaatkan band 4 Quickbird untuk menormalisasikan band lainnya. Selanjutnya dilakukan koreksi kolom air menggunakan algoritma Lyzenga, yaitu dengan mencari nilai koefisien pelemahan energi untuk menghilangkan perbedaan

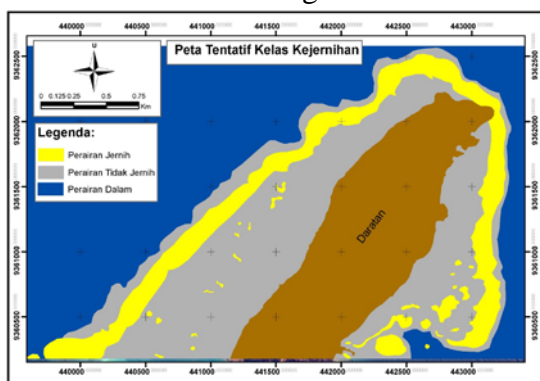
nilai spektral objek yang sama diberbagai kedalaman yang berbeda. Selanjutnya dilakukan masking citra untuk menutup informasi daratan agar tidak ikut terproses dalam proses klasifikasi. Setelah itu dilakukan pemilihan area kajian dari 1 scene citra quickbird sesuai rencana penelitian.

- *Penurunan informasi*

Dari citra Quickbird yang telah dilakukan beberapa koreksi dan transformasi, ada 2 parameter penting yang bisa diturunkan dari citra tersebut, yaitu sebaran terumbu karang dan kejernihan perairan. Sebaran terumbu karang diperoleh melalui proses klasifikasi multi spektral terselia dengan memilih sampel sendiri. Hasil klasifikasinya yaitu kelas terumbu karang dan kelas bukan terumbu karang. Sedangkan parameter kejernihan perairan diperoleh dengan interpretasi secara visual, yaitu dengan asumsi perairan akan jernih ketika berdekatan dengan kelompok terumbu karang.



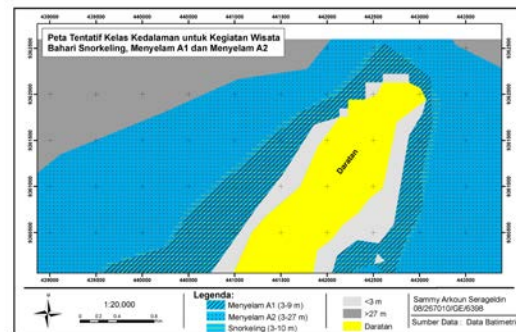
Gambar 3. Peta tentatif sebaran terumbu karang



Gambar 4. Peta tentatif kelas kejernihan

Data kedalaman sekunder diperoleh dari instansi terkait dan dikelaskan sesuai

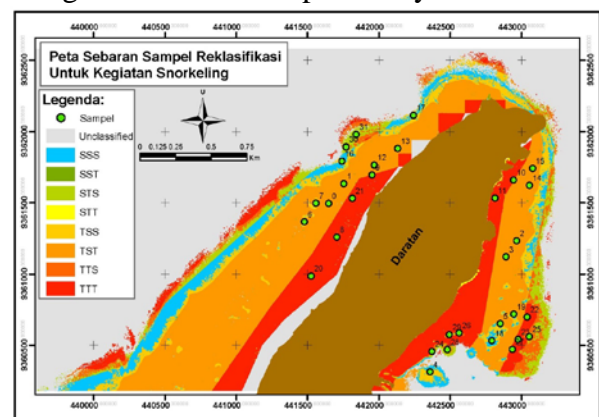
dengan kegiatan wisata bahari yang diperuntukan. Sedangkan informasi kecepatan arus diperoleh dilapangan secara langsung.



Gambar 4.15 Peta tentatif kelas kedalaman untuk kegiatan snorkeling, menyelam a1 dan menyelam a2

Gambar 5. Peta tentatif kelas kedalaman untuk kegiatan snorkeling, menyelam A1 dan menyelam A2

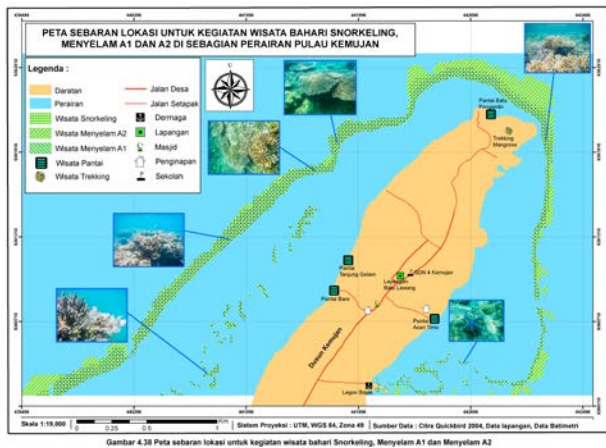
3 parameter yang telah ada tersebut di overlay dan dibuat peta satuan unitnya untuk penentuan sampel lapangan. Pengambilan sampel kecepatan arus mengikuti sebaran sampel lainnya.



Gambar 6. Peta tentatif satuan unit pemetaan beserta sebaran sampel reklasifikasi kegiatan snorkeling

- *Pengambilan data lapangan*

Data lapangan yang diambil ada 2 macam. Yaitu data lapangan untuk reklasifikasi dan uji akurasi. Data lapangan reklasifikasi digunakan untuk mengoreksi dan melengkapi 4 parameter berpengaruh sehingga sesuai dengan kondisi dilapangan. 4 parameter yang sudah direklasifikasi tersebut kemudian dimodelkan ulang sesuai peruntukan kegiatannya, yaitu snorkeling, menyelam A1 dan menyelam A2. Model ini nantinya akan diuji akurasi dengan data lapangan uji akurasi.



Gambar 7. Peta sebaran lokasi untuk kegiatan snorkeling, menyelam A1 dan menyelam A2

KESIMPULAN

1. Integrasi antara teknik penginderaan jauh dan sistem informasi geografi merupakan metode yang sangat cocok dalam pemodelan dan penentuan lokasi yang sesuai untuk wisata bahari. Hal ini ditunjukkan dengan akurasi ketiga model yang dihasilkan, diantaranya 87,5 % untuk kegiatan wisata bahari snorkeling, 90,625% untuk kegiatan wisata bahari menyelam bersertifikat A1 dan 90,625% untuk kegiatan wisata bahari menyelam bersertifikat A2
2. Sebaran lokasi untuk berbagai kegiatan wisata bahari menyebar membentuk pola yang menyelimuti pulau kemujan dengan dibatasi oleh gobah (*lagoon*) diantara terumbu karang dan pantainya. Hal ini dikarenakan jenis karang yang ada di pulau kemujan merupakan karang penghalang. Lokasi untuk berbagai kegiatan wisata bahari memiliki luas yang berbeda, diantaranya untuk kegiatan wisata bahari snorkeling memiliki luas 52,15 ha, untuk menyelam bersertifikat A1 memiliki luas 43,29 ha dan untuk menyelam bersertifikat A2 memiliki luas terbesar yaitu 70,53 ha.

DAFTAR PUSTAKA

- Undang Undang Republik Indonesia No. 9 tahun 1990 pasal 1 ayat 3
- Undang Undang Republik Indonesia No. 27 Tahun 2007 tentang Pengelolaan Wilayah Pesisir dan Pulau Pulau Kecil
- Astuti, S. P., Osawa, T. & Merit, I. N. 2010. Mapping of Marine Plants Distributions in North Coastal Area of Sumbawa Regency Using ALOS/AVNIR-2 Data. *Jurnal Ecotrophic*, 5(1):45-50
- Danoedoro, P. 2012. Pengantar Penginderaan Jauh Digital. Yogyakarta: ANDI
- Danoedoro, P. 2004. Sains informasi geografis: dari perolehan dan analisis citra hingga pemetaan dan pemodelan spasial. Yogyakarta : Geografi UGM
- Digital Globe. 2007. Quickbird Imagery Products – Product Guide. Colorado: Digital Globe Inc.
- Digital Globe. 2007. Radiometric Use of QuickBird Imagery – Technical Note. Colorado: Digital Globe Inc.
- Elly, muhamad Jafar. 2009. Sistem Informasi Geografi. Yogyakarta: Graha Ilmu
- Emillio, Chuvieco., and Huete, Alfredo. 2010. Fundamentals of Satellite Remote Sensing. USA. CSC Press
- Green, E. P., Mumby, P. J., Edwards, A. J. & Clark, C. D. 2000. Remote Sensing Handbook for Tropical Coastal Management. Paris: UNESCO PUBLISHING
- Guntur., Prasetyo, D., dan Wawan. 2012. Pemetaan Terumbu Karang. Bogor: Ghalia Indonesia
- Kordi, Ghufuran. 2010. Ekosistem Terumbu Karang. Jakarta: PT Rineka Cipta
- Lillesand, T. M & Kiefer, R. W. 1990. Penginderaan Jauh dan Interpretasi Citra, (Diterjemahkan oleh Dulbahri, Prapto Suharsono, Hartono, Suharyadi; penyunting, Sutanto). Yogyakarta: Gadjah Mada University Press

- Muzaki, A. A., Susilo, S. B., dan Agus, S. B. 2010. Analisis Spasial Kondisi Ekosistem Terumbu Karang Sebagai Dasar Penentuan Kawasan Konservasi Laut dengan Metode Cell Based Modelling di Karang Lebar dan Karang Congkak Kepulauan Seribu, DKI Jakarta. Prosiding Pertemuan Ilmiah Tahunan VI ISOI 2009, hal 54-63. Bogor
- Siregar, V. P., & Selamat, M. B. 2010. Evaluasi Citra Quickbird untuk Pemetaan Batimetri Gobah dengan Menggunakan Data Perum: Studi Kasus Gobah Karang Lebar dan Pulau Panggang. Jurnal Imu Kelautan vol 1, Edisi Khusus, hal 99-109
- Somvanshi, S., Kunwar, P., Singh, N. B., & Kachhwaha, T. S. 2011. Water Turbidity Assesment in Part of Gomti River Using High Resolution Google Earth's Quickbird Satellite Data. Geospasial World Forum, India, Paper Reference No: PN-60
- Suciati, & Arthana, I. W. 2010. Study of Coral Reef Distribution Around Badung Strait Using ALOS satellite Data. Jurnal Ecotrophic, 3(2):87-91
- Sudarto. 1993. Pembuatan Alat Pengukur Arus Secara Sederhana. Jurnal Oseana, volume XVIII nomor 1:35-44
- Supriharyono. 2000. Pengelolaan Ekosistem Terumbu Karang. Jakarta: Djambatan
- Trisakti, B., Hasyim, B., Dewanti, R., Hartuti, M., Sulma, S., dan Winarso, G. 2003. Teknologi Penginderaan Jauh dalam Pengelolaan Wilayah Pesisir dan Kelautan. Jakarta: LAPAN.
- Zheng, Zhongwei., ji, Minhe., & Zhang Zhihua. 2008. Mapping Bathymetry From Multi-Source Remote Sensing Images: a Case Study in the Beliun Estuary, Guanfxi, China. The International Archives oh the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Science, vol XXXVII, Part B8, page 1321-1326. Beijing